

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-220445

(P2000-220445A)

(43) 公開日 平成12年8月8日 (2000.8.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テロト* (参考)
F 0 1 N 3/24		F 0 1 N 3/24	T 3 G 0 0 5
			L 3 G 0 9 1
	3/08	3/08	A
	3/28	3/28	3 0 1 C
F 0 2 B 37/24	3 0 1	F 0 2 B 37/12	3 0 2 Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-22192

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 細谷 満

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式会社内

(72) 発明者 辻 幸浩

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式会社内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

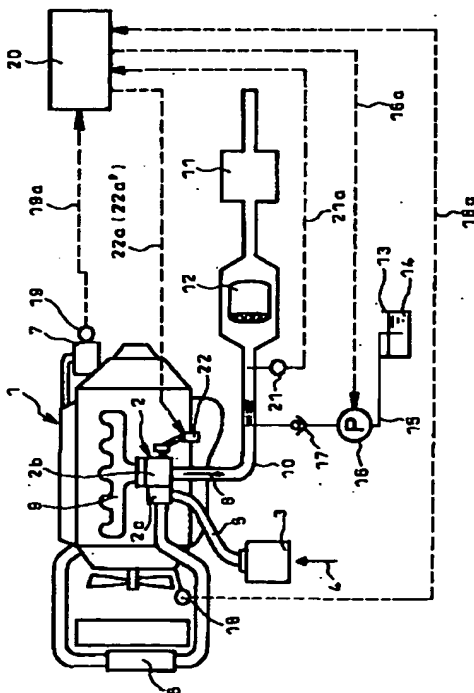
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 排気ガス温度をNOx還元触媒の活性温度域となるよう積極的に制御してNOx低減効果の向上を図る。

【解決手段】 排気ガス8が流通する排気管10の途中にNOx還元触媒12を装備し、該NOx還元触媒12より上流側で排気ガス8に対し必要量の還元剤14を添加し得よう構成した内燃機関の排気浄化装置であって、ターボチャージャとしてバリエブルジオメトリーターボチャージャ2を採用し、該ターボチャージャ2のタービン2bのノズルベーンを傾動するアクチュエータ22に対し開度増減指令22aを出力して排気ガス8の温度がNOx還元触媒12の活性温度域となるように吸入空気量を制御する制御装置20を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガスが流通する排気管の途中にNO<sub>x</sub>還元触媒を装備し、該NO<sub>x</sub>還元触媒より上流側で排気ガスに対し必要量の還元剤を添加し得よう構成した内燃機関の排気浄化装置であって、ターボチャージャとしてバリアブルジオメトリーターボチャージャを採用し、該バリアブルジオメトリーターボチャージャのタービン側ノズルベーンを傾動するアクチュエータに対し開度増減指令を出力して排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域となるように吸入空気量を制御する制御装置を備えたことを特徴とする排気浄化装置。

【請求項2】 NO<sub>x</sub>還元触媒の入口付近における排気ガス温度を検出する温度センサと、内燃機関の回転数を検出する回転センサと、内燃機関の負荷を検出する負荷センサとを備え、これら温度センサと回転センサと負荷センサとからの検出信号に基づき内燃機関の運転状態と現在の排気ガス温度とを照らし合わせて開度増減指令を出力し得るよう制御装置を構成したことを特徴とする請求項1に記載の排気浄化装置。

【請求項3】 排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の耐久限界温度に達した際に直ちにアクチュエータに向けノズルベーンの開度を絞る一定角度減指令を出力し得るよう制御装置を構成したことを特徴とする請求項1又は2に記載の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばディーゼルエンジン等の内燃機関に適用される排気浄化装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりディーゼルエンジン等の内燃機関においては、排気ガスが流通する排気管の途中にNO<sub>x</sub>還元触媒を装備し、該NO<sub>x</sub>還元触媒より上流側で排気ガスに対し必要量の還元剤を添加し得るよう構成したものがあ

る。【0003】通常、この種のNO<sub>x</sub>還元触媒としては、例えばアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等の担体上に白金(Pt)、ロジウム(Rh)、イリジウム(Ir)、銀(Ag)、銅(Cu)、コバルト(Co)、鉄(Fe)等から選ばれた少なくとも一つを担持させてなるものが用いられ、還元剤としては、軽油等が用いられており、排気ガス中のNO<sub>x</sub>と還元剤とをNO<sub>x</sub>還元触媒を介し還元反応させることでNO<sub>x</sub>の排出濃度を低減するようにしている。

【0004】そして、内燃機関の回転数と負荷とを検出して排気ガスのNO<sub>x</sub>排出量を推定し、その推定された排気ガスのNO<sub>x</sub>排出量に依り還元剤の添加量を算出すると共に、NO<sub>x</sub>還元触媒上流側に設置した温度センサにより排気ガス温度を検出し、その検出温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域となった時に、前記算出した必要量

の還元剤を添加するように作動されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上に述べた如き従来の排気浄化装置にあっては、NO<sub>x</sub>還元触媒に入る排気ガスの温度が内燃機関の回転数や負荷等により上下し、変化する排気ガス温度に従って制御するようにしていた為、限られた運転状態でしかNO<sub>x</sub>低減効果が得られないという問題があった。

【0006】本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであり、排気ガス温度をNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域となるよう積極的に制御してNO<sub>x</sub>低減効果の向上を図ることを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、排気ガスが流通する排気管の途中にNO<sub>x</sub>還元触媒を装備し、該NO<sub>x</sub>還元触媒より上流側で排気ガスに対し必要量の還元剤を添加し得るよう構成した内燃機関の排気浄化装置であって、ターボチャージャとしてバリアブルジオメトリーターボチャージャを採用し、該バリアブルジオメトリーターボチャージャのタービン側ノズルベーンを傾動するアクチュエータに対し開度増減指令を出力して排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域となるように吸入空気量を制御する制御装置を備えたことを特徴とするものである。

【0008】このようにターボチャージャとしてバリアブルジオメトリーターボチャージャを採用すると、タービン側ノズルベーンの開度を大きく開くことによりタービンにおける排気ガスの旋速を下げ、これによりタービンの回転数を下げてコンプレッサ側における吸入空気量を減少したり、或いは、これとは反対に、ノズルベーンの開度を小さく絞ることによりタービンにおける排気ガスの旋速を上げ、これによりタービンの回転数を上げてコンプレッサ側における吸入空気量を増加したりすることが可能となる。

【0009】そして、排気ガスの温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域を下まわっているような場合に、タービン側ノズルベーンを傾動するアクチュエータに対し開度増減指令を出力し、ノズルベーンの開度を大きく開けて吸入空気量を減少すれば、インタークーラで冷却された吸気の内燃機関への導入量が減らされて排気ガスの温度が結果的に上がり、逆に排気ガスの温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域を上まわっているような場合に、ノズルベーンの開度を絞って吸入空気量を増加すれば、インタークーラで冷却された多量の吸気により排気ガスの温度が結果的に下がるので、該排気ガスの温度をNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域に入るように調整することが可能となる。

【0010】また、本発明においては、NO<sub>x</sub>還元触媒の入口付近における排気ガス温度を検出する温度センサと、内燃機関の回転数を検出する回転センサと、内燃機

図の負荷を検出する負荷センサとを備え、これら温度センサと回転センサと負荷センサとからの検出信号に基づき内燃機関の運転状態と現在の排気ガス温度とを照らし合わせて開度増減指令を出力し得るように制御装置を構成することが好ましい。

【0011】更に、本発明においては、排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の耐久限界温度に達した際に直ちにアクチュエータに向けノズルベーンの開度を絞る一定角度減指令を出力し得るように制御装置を構成すると良い。

【0012】このようにすれば、排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の耐久限界温度に達した時点で、直ちにノズルベーンの開度が一定角度分だけ絞られて吸入空気量が増加され、これにより排気ガス温度が急激に下げられるので、NO<sub>x</sub>還元触媒への過剰な熱負担が緊急回避されることになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1から図4に示す図面を参照しながら詳細に説明すると、図1は本発明に係る排気浄化装置を実施する形態の一例を示し、図中1はディーゼル機関であるエンジン本体を示し、該エンジン本体1は、ターボチャージャとしてバリアブルジオメトリターボチャージャ2（以下ではVGTと略称する）を備えており、エアクリーナ3から導いた吸気4を吸気管5を介し前記VGT2のコンプレッサ2aへ送り、該コンプレッサ2aで加圧された吸気4を更にインタークーラ6へ送って冷却し、該インタークーラ6から図示しないインテークマニホールドへと吸気を導いてエンジン本体1の各気筒に導入するようにしてある。

【0014】また、このエンジン本体1の各気筒には、燃料ポンプ7により図示しない燃料タンクからの液体燃料（軽油）を供給して燃焼させるようにしてあり、エンジン本体1の各気筒から排出された排気ガス8をエキゾーストマニホールド9を介し前記VGT2のタービン2bへ送り、該タービン2bを駆動した排気ガス8を排気管10を介し車外へ排出するようにしてある。

【0015】前記排気管10におけるマフラ11より上流側の中途部には、NO<sub>x</sub>還元触媒12が抱持されていると共に、該NO<sub>x</sub>還元触媒12の上流側には、還元剤タンク13から還元剤14（軽油）を導く還元剤供給管15が接続されており、この還元剤供給管15は、その途中に具備した供給ポンプ16の駆動により逆止弁17を介し還元剤14を導いて前記NO<sub>x</sub>還元触媒12の上流側で排気ガス8に還元剤14を添加し得るように構成されている。

【0016】前記エンジン本体1には、その機関回転数を検出する回転センサ18が装備されており、該回転センサ18からの回転数信号18aと、燃料ポンプ7に付設された負荷センサ19（燃料の噴射量を検出するセンサ）からの負荷信号19aとが制御装置20に入力され

て排気ガス8のNO<sub>x</sub>排出量が推定されるようになっている。

【0017】一方、制御装置20においては、推定された排気ガス8のNO<sub>x</sub>排出量に応じた還元剤14の添加量が算出されて、その添加量に見合う還元剤14の供給を指令する還元剤噴射指令16aが還元剤供給管15の供給ポンプ16に向け出力されるようになっている。

【0018】そして、前記排気管10におけるNO<sub>x</sub>還元触媒12の入口付近には、該NO<sub>x</sub>還元触媒12に入る排気ガス8の温度を検出する温度センサ21が装備されており、該温度センサ21からの温度信号21aが前記制御装置20に入力され、この温度信号21aから判る触媒入口温度と、前述した回転数信号18a及び負荷信号19aから判断されるNO<sub>x</sub>排出量とを照らし合わせて、触媒入口温度をNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域に調整し得るようなVGT2のタービン2bにおけるノズルベーンの開度x1が算出され、該ノズルベーンを傾動するアクチュエータ22に向けて開度増減指令22aが出力されるようになっている。

【0019】即ち、VGT2は、従来周知であるように、タービン2bのノズルベーンをアクチュエータ22により傾動することで前記ノズルベーンの開度を調整できるようにしており、例えばノズルベーンの開度を大きく開くと、VGT2のタービン2bにおける排気ガス8の旋速が下がり、これによりタービン2bの回転数が下がってコンプレッサ2a側における吸入空気量が減少し、反対にノズルベーンの開度を絞ると、VGT2のタービン2bにおける排気ガス8の旋速が上がり、これによりタービン2bの回転数が上がってコンプレッサ2a側における吸入空気量が増加するようになっている。

【0020】そこで、温度センサ21により検出される排気ガス8の温度がNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域（約350℃～450℃の範囲）を下まわっているような場合に、ノズルベーンの開度を開けて吸入空気量を減少すれば、インタークーラ6で冷却された吸気4のエンジン本体1への導入量が減らされて該エンジン本体1の各気筒から排出される排気ガス8の温度が結果的に上がり、逆に排気ガス8の温度がNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域を上まわっているような場合に、ノズルベーンの開度を絞って吸入空気量を増加すれば、インタークーラ6で冷却された多量の吸気4によりエンジン本体1の各気筒から排出される排気ガス8の温度が結果的に下がるので、該排気ガス8の温度をNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域に入るように調整することが可能となる。

【0021】制御装置20における具体的な制御フローは、図2にステップS1～S10に示す通りであり、先ずステップS1で温度センサ21により排気ガス8の温度が検出されると、その温度がNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域内であるか否かがステップS2で判定され、その判定がYESである場合に、ステップS3へと進んで

回転センサ18及び負荷センサ19により検出されたエンジン本体1の回転数と負荷とが取り込まれ、これらをもとに推定される排気ガス8のNO<sub>x</sub>排出量に応じた還元剤14の添加量がステップS4にて算出され、次いで、ステップS5にて還元剤噴射指令16aが還元剤供給管15の供給ポンプ16に向け出力され、必要量の還元剤14がNO<sub>x</sub>還元触媒12の上流側で排気ガス8に添加されるようになっている。

【0022】一方、ステップS2における判定がNOであった場合には、ステップS6に進んで排気ガス8の温度が耐久限界温度の500℃より低いかなが判定され、その判定がYESである場合に、ステップS7へと進んで回転センサ18及び負荷センサ19により検出されたエンジン本体1の回転数と負荷とが取り込まれ、これらをもとに判断されるNO<sub>x</sub>排出量と現在の排気ガス8の温度とを照らし合わせてステップS8にて触媒入口温度をNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域に調整し得るようなVGT2のノズルベーン開度 $x_1$ が算出され、次いで、ステップS9にてVGT2のアクチュエータ22に向けて開度増減指令22aが出力される。

【0023】ここで、ステップS8にてノズルベーン開度 $x_1$ を算出するに際しては、例えばNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域内における最活性温度(約400℃程度)に排気ガス8の温度が調整されるようにノズルベーンの開度 $x_1$ を算出することが好ましい。

【0024】尚、エンジン本体1の運転状態によっては、排気ガス8の温度がNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域を大幅に下まわっているようなケースがあり、単にノズルベーン開度 $x_1$ を開けて吸入空気量を減少するだけでは対応しきれないケースも当然にして起こるので、吸入空気量の減少で対応できないケースであると判断された場合には、排気ガス8の温度制御を考慮しない従来通りの開度を算出して出力するようにすれば良い。

【0025】更に、ステップS6における判定がNOであった場合には、ステップS10に進んでVGT2のノズルベーンの開度を絞る方向に一定角度分だけ傾動する一定角度減指令22a'がVGT2のアクチュエータ22に向けて出力される。

【0026】従って、このようにVGT2のタービン2bのノズルベーン開度を調整して吸入空気量を制御すると、排気ガス8の温度をNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域となるよう積極的に制御することができるので、従来において排気ガス8の温度不足により還元剤14が供給されていなかった運転状態でもNO<sub>x</sub>が低減されることになり、NO<sub>x</sub>低減効果を従来より大幅に向上することができる。

【0027】また、以上は従来と同じNO<sub>x</sub>還元触媒12の活性温度域(約350℃～450℃の範囲)を基準として制御装置20のステップS2で排気ガス8の温度を判定する場合を説明したが、ステップS2における判

定基準を厳しくして最活性温度付近の狭い温度範囲で排気ガス8の温度を判定するようにすれば、図3に示すように、日本ディーゼル自動車13モードとして[1]～[13]の項目に分けられた公的な各種の運転モードに対し、実線で示した吸入空気量を制御しない場合の触媒入口温度の分布曲線が二点鎖線で示すように改善され、運転モード[9]～[12]の比較的広い範囲に亘り触媒入口温度を活性温度域に維持することが可能となる。

【0028】そして、図4に示すように、吸入空気量を制御しない場合に運転モード[10][11][12]で確認されたNO<sub>x</sub>低減率よりも、吸入空気量を制御した場合の方が運転モード[10][11][12]の何れにおいても優れたNO<sub>x</sub>低減率となり、しかも、吸入空気量を制御しない場合に確認できなかった運転モード[9]においても優れたNO<sub>x</sub>低減率となる。

【0029】尚、本発明の排気浄化装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、図示する例では、NO<sub>x</sub>還元触媒の上流側に還元剤タンクから還元剤を導く還元剤供給管を接続して供給ポンプの駆動により還元剤を添加する場合を例示したが、コモンレール式の燃料ポンプによる後噴射(膨張行程又は排気行程での燃料噴射)で還元剤を添加するように構成しても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明に係る排気浄化装置によれば、下記のような種々の優れた効果を奏する。

【0031】(I)本発明の請求項1及び2に記載の発明によれば、排気ガス温度をNO<sub>x</sub>還元触媒の活性温度域となるよう積極的に制御することができるので、従来において排気ガス温度の不足により還元剤が供給されていなかった運転状態でもNO<sub>x</sub>が低減されることとなり、NO<sub>x</sub>低減効果を従来より大幅に向上することができる。

【0032】(II)本発明の請求項3に記載の発明によれば、排気ガス温度がNO<sub>x</sub>還元触媒の耐久限界温度に達した時点で、直ちに吸入空気量を増加して排気ガス温度を急激に下げることができるので、NO<sub>x</sub>還元触媒への過剰な熱負担を緊急回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

【図2】図1の制御装置の制御フローを示すフローチャートである。

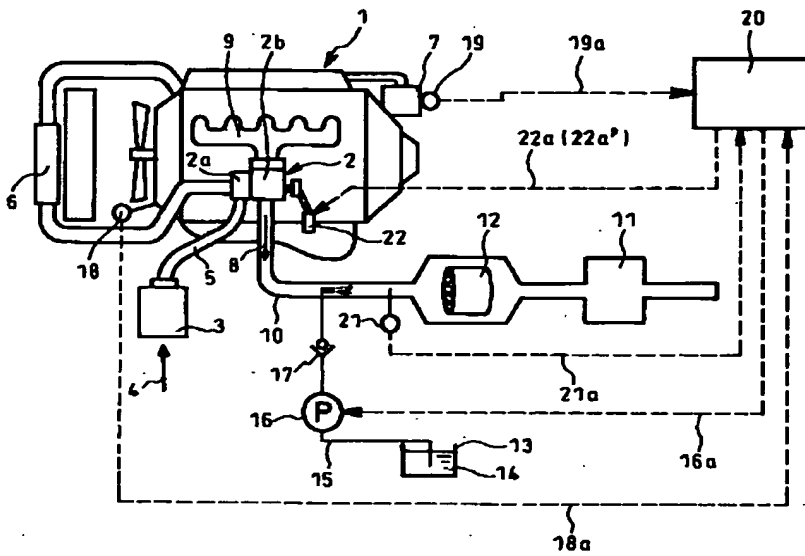
【図3】触媒入口温度と運転モードとの関係を示すグラフである。

【図4】NO<sub>x</sub>低減率と運転モードとの関係を示すグラフである。

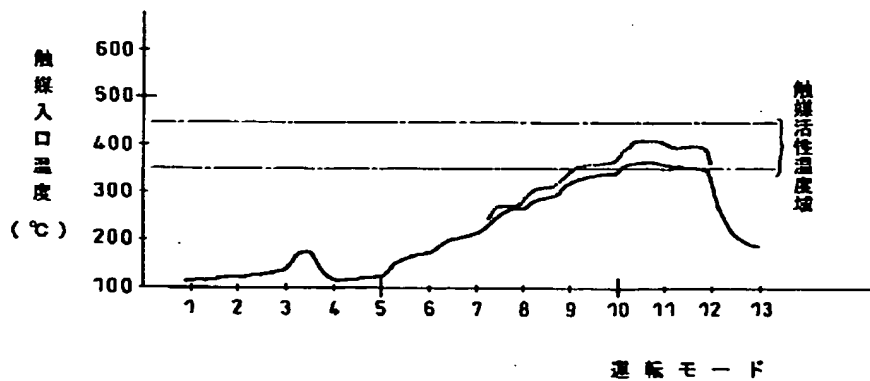
【符号の説明】

7	エンジン本体（内燃機関）	19	負荷センサ
1	エンジン本体（内燃機関）	19a	負荷信号（検出信号）
2	バリアブルジオメトリターボチャージャ	20	制御装置
2b	タービン	21	温度センサ
8	排気ガス	21a	温度信号（検出信号）
10	排気管	22	アクチュエータ
12	NOx還元触媒	22a	開度増減指令
14	還元剤	22a'	一定角度減指令
18	回転センサ		
18a	回転数信号（検出信号）		

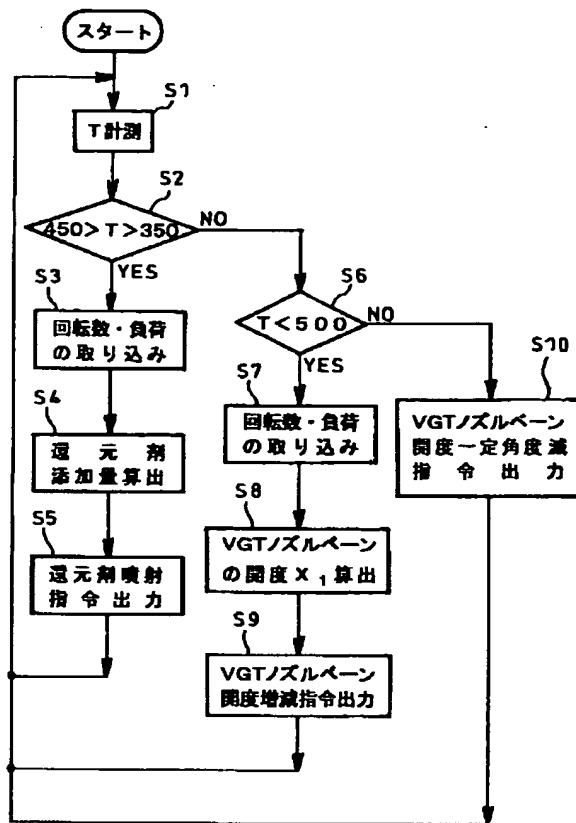
【図1】



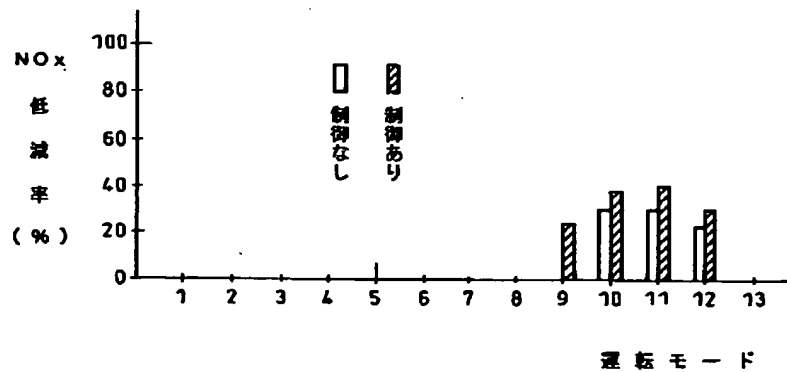
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
)

識別記号

F I

ターボ' (参考

F 02 B 37/12

3 0 2

F 02 B 37/12

3 0 1 Q

Fターム(参考) 3G005 DA02 EA04 EA16 FA35 GA04  
GE01 HA18 JA16 JA39 JA43  
3G091 AA02 AA10 AA18 AA28 AB05  
BA04 BA05 BA08 BA14 BA32  
CA18 CB02 CB03 CB07 CB08  
DA01 DA02 DA05 DB10 EA01  
EA03 EA17 FA14 FB03 FB10  
FC07 FC08 HA36 HB06

PAT-NO: JP02000220445A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000220445 A

TITLE: EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

PUBN-DATE: August 8, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOSOYA, MITSURU	N/A
TSUJI, YUKIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HINO MOTORS LTD	N/A

APPL-NO: JP11022192

APPL-DATE: January 29, 1999

INT-CL (IPC): F01N003/24, F01N003/08 , F01N003/28 , F02B037/24 , F02B037/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve NOx reduction effect by controlling **exhaust gas temperature** actively to be an active temperature area of NOx reducing **catalyst**.

SOLUTION: An exhaust emission control device of an internal-combustion engine is provided with NOx reducing **catalyst** 12 on the way of an exhaust pipe 10 to pass exhaust gas 8. The device is constructed to add required amount of reducing agent 14 to exhaust gas 8 at a upper stream side than a position of NOx reducing **catalyst** 12. The device adopts a **variable geometry turbo** charger 2 as a **turbo** charger and is provided with a control device 20. The control



device 20 outputs an opening increase/decrease order 22 to an actuator 22 to incline and move a nozzle vane of a **turbine** 2b in the **turbo** charger 2 and controls the amount of inlet air so that the **temperature of exhaust gas** 8 can

be an active temperature area of NOx reducing **catalyst** 12.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**